

INSTITUTO SUPERIOR DE CULTURA FISICA "MANUEL FAJARDO"

## **Desarrollo de las posibilidades energéticas aerobias en un grupo de escolares cubanos**

Por:

JOSE YAÑEZ ORDAZ\* y NELSON ARBESU RUIZ\*

Yáñez Ordáz, J.; N. Arbesú Ruiz. *Desarrollo de las posibilidades energéticas aerobias en un grupo de escolares cubanos*. Rev Cub Ped 54: 1, 1982.

En este trabajo se trata de caracterizar, desde el punto de vista fisiológico, las posibilidades energéticas aerobias de un grupo de escolares cubanos, específicamente durante el período de la pubertad. Los sujetos estudiados habían sido sometidos a diferentes cargas físicas; por tanto, es objetivo central del trabajo conocer las influencias que sobre esos aspectos producen los distintos deportes; cíclicos (natación y atletismo) y el resto de los juegos deportivos (beisbol y baloncesto). Todos los valores en relación con la capacidad aerobia resultaron favorables de forma significativa a favor de los escolares que practican juegos. Estos datos demuestran la favorable influencia de la práctica sistemática de juegos en el desarrollo orgánico de los niños y adolescentes.

### INTRODUCCION

Para juzgar cabalmente el estado de salud de una población, es necesario conocer las capacidades funcionales de sus habitantes, en especial

---

\* Candidato en Ciencias Biológicas. Instituto Superior de Cultura Física "Manuel Fajardo".

cardiorrespiratorias, dicho en otras palabras: conocer la capacidad funcional del sistema de suministro de  $O_2$  al organismo.

Los estudios sobre las posibilidades funcionales aerobias de niños y adolescentes se iniciaron a partir de los años 40 de nuestro siglo.<sup>1,2</sup> Sin embargo, los datos obtenidos en los últimos tiempos despiertan un especial interés, sin lugar a dudas son dos las causas: la aceleración del desarrollo biológico de las nuevas generaciones y la falta de movimiento o hipokinésia que la vida moderna establece, ambas influyen sobre los índices funcionales del organismo en desarrollo y sobre su proceso de formación, siempre que no se practiquen adecuadamente deportes.

En nuestro país existen pocos estudios en esta área, realizados fundamentalmente en el laboratorio de fisiología de nuestro Instituto. Los datos que aparecen a continuación forman parte de nuestras tesis de candidato escritas y defendidas en la Unión Soviética, es por ello que han sido poco divulgados en Cuba.

#### MATERIAL Y METODOS

Uno de los métodos que el Programa Internacional de Biología (IBP) recomienda para evaluar las capacidades funcionales cardiorrespiratorias es la determinación del máximo consumo de oxígeno ( $MAXVO_2$ ) y los parámetros que de él se derivan. Existen varias formas para lograr que el sujeto alcance en el laboratorio el  $MAXVO_2$ . Hemos utilizado un método propuesto y publicado por nosotros,<sup>3</sup> que no es más que una modificación del elaborado por el profesor *W. Hollmann* 1965.<sup>4</sup> Este consiste en vencer cargas físicas escalonadas en un ergómetro de bicicleta, hasta lograr el máximo valor posible de consumo de oxígeno.

Los criterios utilizados para aceptar un valor de consumo de oxígeno como verdaderamente máximo son tres: frecuencia cardíaca alcanzando valores de 180-190 ppm,<sup>5</sup> cociente respiratorio superior a la unidad,<sup>6</sup> y el propio sistema de información de nuestra aparatadura, que permite conocer rápidamente (en cada minuto) todos los parámetros cardiorrespiratorios y de consumo de  $O_2$ , sabiendo así que un valor es máximo por el simple hecho que no continúa aumentando. Este equipo es un analizador de gases Mijnhardt, con un veloergómetro de freno electrónico.

En nuestras investigaciones fueron usados además del  $MAXVO_2$  otros criterios de capacidad funcional, como son el  $PWC_{170}$ ,<sup>3</sup>  $PWC_{130}$ ,<sup>7</sup> y el umbral del metabolismo anaerobio (UMAN),<sup>7</sup> así como la potencia de trabajo que provoca el  $MAXVO_2$  y el UMAN, además de la ventilación pulmonar máxima. El total de sujetos investigados fue de 357, todos varones. De ellos, 175 no habían practicado sistemáticamente deportes y 182 lo hacían en la escuela de iniciación deportiva escolar de Ciudad de La Habana. Las edades estudiadas fueron de 10 a 16 años.

Los datos que presentamos se hacen importantes por coincidir muestras medias aritméticas de peso y talla (en el caso de los no deportistas) con el percentil 50 de los valores publicados por el profesor doctor *José R. Jor-*

dán,\* lo que permite a pesar de lo escaso de la muestra considerarlos, con alguna reserva, poblacionales. En el caso de los sujetos deportistas, por ser seleccionados para escuelas deportivas se desplazan sus valores al percentil 75 y en algunos casos al 90.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos antropométricos, que no son el objetivo central de nuestro trabajo, aparecen a continuación en el cuadro I. Es interesante destacar que los parámetros de peso y talla, así como de superficie corporal, manifiestan saltos irregulares similares a los planteados por diversos autores. Un parámetro que podemos considerar antropofuncional, como lo es la capacidad vital, que es un índice en gran medida resultante del desarrollo somático, muestra un incremento al parecer regular en todas las edades, más recomendable que la determinación de la capacidad vital, como parámetro del desarrollo de las estructuras torácicas es el índice vital (C.V. sobre Kg. de peso).<sup>9</sup> Este parámetro se manifiesta en forma estable, en los alrededores de 62 ml de aire sobre Kg de peso hasta los 13 años, manifestándose un ligero descenso de alrededor de 3 ml de aire entre 13 y 14 años que podemos interpretar que es consecuencia del poco desarrollo de las

### CUADRO I

CARACTERISTICAS ANTROPOMETRICAS DE NUESTROS INVESTIGADOS QUE NO PRACTICAN SISTEMATICAMENTE DEPORTES (N = 25 en cada grupo)

Edad	Peso (kg)	Talla (cm)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Capac. vital (ml)	Dinamo manual kg		Dinamo met. de espalda
					Derecha	Izquierda	
10	28,5 ± 3,8	134 ± 3,8	1,03 ± 0,07	1752 ± 260	17,0 ± 4,4	17,0 ± 4,2	36,0 ± 7,0
11	32,0 ± 5,1	138 ± 6,5	1,11 ± 0,10	1972 ± 278	18,6 ± 3,0	17,0 ± 3,0	41,0 ± 8,5
12	35,0 ± 5,5	144 ± 6,0	1,18 ± 0,10	1984 ± 264	20,0 ± 1,0	18,0 ± 1,2	48 ± 9,6
13	37,7 ± 6,2	150 ± 8,5	1,26 ± 0,12	2348 ± 150	23,0 ± 4,0	21,0 ± 4,0	54 ± 9,7
14	45,0 ± 6,3	157 ± 5,4	1,41 ± 0,11	2696 ± 420	29,0 ± 3,8	27,0 ± 4,7	69,0 ± 15,0
15	49,0 ± 10,0	161 ± 6,5	1,50 ± 0,13	3180 ± 457	31,0 ± 6,0	29,0 ± 5,0	75,0 ± 19,0
16	55,0 ± 5,6	168 ± 6,0	1,60 ± 0,10	3616 ± 670	37,0 ± 6,0	34,0 ± 6,0	95,0 ± 17,0

estructuras osteomusculares respiratorias relacionadas con el aumento de más de 7 kg de peso y 7 cm de altura entre los grupos de estas edades.

Las características funcionales de los sujetos investigados (no deportistas) presentan una dinámica de desarrollo que al igual que en los parámetros antropométricos se nos muestra irregular.

Si observamos la diferencia en el MAXVO<sub>2</sub> de nuestros escolares entre cada una de las edades estudiadas, (cuadro II) vemos que para que se produzca el aumento desde 1095 ± 232 de los 10 años hasta 2280 ml ± 309 de los 16 años, existen momentos de gran actividad de desarrollo de los órganos internos y momentos que la capacidad aeróbica no es consecuente con el desarrollo de las estructuras corporales. Así, entre 10 y 11 años se produce un aumento de 39 ml que no es estadísticamente significativo y tampoco es significativa la diferencia de 150 ml/min. entre 13 y 14 años.

Entre las demás edades estudiadas, y en especial entre 15 y 16 años, las diferencias son estadísticamente significativas.

De los parámetros que caracterizan el sistema de abastecimiento energético del organismo, presenta gran interés en nuestros sujetos investigados, y es sumamente informativo el MAXVO<sub>2</sub> relativo, o sea, dividido entre

## CUADRO II

DATOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE OXIGENO DE LOS SUJETOS QUE NO PRACTICAN SISTEMATICAMENTE DEPORTE (N = 25 en cada grupo).

Edad	Ventilación pulmonar	MAXVO <sub>2</sub> ml/min	MAXVO <sub>2</sub> relativo ml/min kg	Pulso de oxígeno MAXVO <sub>2</sub> /pulso
10	37,7 ± 5,4	1095 ± 232	39,2 ± 8,4	5,76 ± 1,03
11	41,7 ± 9,7	1134 ± 168	35,8 ± 6,6	6,21 ± 0,97
12	46,9 ± 8,7	1340 ± 362	38,6 ± 6,0	7,46 ± 1,50
13	47,0 ± 11,4	1490 ± 362	39,9 ± 6,0	8,14 ± 1,50
14	49,4 ± 9,0	1662 ± 197	37,4 ± 5,1	9,03 ± 1,17
15	60,9 ± 13,7	1940 ± 338	40,0 ± 6,2	11,20 ± 2,40
16	66,3 ± 14,2	2280 ± 309	41,6 ± 4,9	12,52 ± 2,00

Kg de peso corporal. El  $\text{MAXVO}_2$  relativo se mantiene en todas las edades en un nivel similar, que fluctúa entre 36 y 41 ml/kg y solamente son significativas las diferencias entre el grupo de 11 años con los de 15 y 16 años y entre 14 y 16 años.

Esto se debe a que en los 11 años se produce una disminución de 3,4 ml/kg con respecto a los 10 años y de 2,5 ml/kg entre 13 y 14 años. Este hecho nos hace pensar que no hay un desarrollo del sistema de abastecimiento de oxígeno a los tejidos, consecuente con el desarrollo de las estructuras somáticas, en especial en la pubertad.

Los resultados de los datos observados en los escolares que no practican deportes sistemáticamente nos demuestran una mala adaptación del organismo al período prepuberal y a la pubertad en cuanto a capacidad de trabajo físico.

Las influencias de la actividad física sistematizada en la práctica del deporte sobre la capacidad de trabajo de los escolares, podemos analizarla con los grupos de nadadores y polistas que estudiamos a continuación.

Es necesario señalar que los datos antropométricos de los escolares que practican sistemáticamente deportes (cuadro III), no podemos compa-

### CUADRO III

CARACTERISTICAS ANTROPOMETRICAS DE LOS ESCOLARES DE NUESTRA INVESTIGACION QUE PRACTICAN SISTEMATICAMENTE DEPORTES (N = 25 en cada grupo)

Edad	Peso	Talla	C. vital	Din. manual		Din. de espalda
				Izq.	Der.	
10	32,0	137,5	2000	16,2	17,2	48,5
	± 3,0	± 5,1	± 100	± 2,9	± 3,7	± 3,7
11	35,5	142,0	2216	18,6	20,5	54,0
	± 3,2	± 5,0	± 180	± 2,5	± 3,0	± 7,7
12	38,7	150,0	2412	22,0	24,5	60,0
	± 5,0	± 5,0	± 110	± 5,0	± 5,0	± 8,0
13	47,5	160,0	3236	25,0	27,0	71,3
	± 7,5	± 7,0	± 450	± 4,0	± 4,0	± 11,0
14	52,6	163,0	3600	30,0	33,3	87,7
	± 6,2	± 7,0	± 550	± 5,0	± 5,0	± 14,0
15	59,6	169,9	3924	35,0	40,0	104,0
	± 4,6	± 6,0	± 521	± 6,0	± 7,0	± 15,0
16	61,6	172,0	4208	37,5	42,5	109,0
	± 6,3	± 6,0	± 501	± 5,5	± 7,8	± 20,0

rarlos con los que presentamos en el cuadro I, por cuanto los escolares deportistas han sido seleccionados para una escuela de especialización deportiva y criterios de biotipo intervinieron en la selección.

Si bien en nuestros niños deportistas, al igual que en los no deportistas, la dinámica de crecimiento se produce en forma irregular, alternándose edades de gran incremento con edades en que la dinámica desciende; en nuestros investigados existe una alta correlación entre el incremento del peso y la talla con los parámetros funcioantropométricos, o sea, capacidad vital y dinamometría. En consecuencia, nuestros datos antropométricos demuestran que la práctica sistemática del deporte modifica favorablemente el desarrollo armónico entre los factores somáticos y los factores que caracterizan posibilidades funcionales orgánicas. Es de destacar que en todos los parámetros, en cada edad, las diferencias entre los niños deportistas y no deportistas son estadísticamente significativas.

Los parámetros que caracterizan el funcionalismo del sistema cardio-respiratorio (cuadro IV) de nuestros escolares deportistas investigados, presenta valores que en todas las edades manifiesta una buena adecuación de los órganos internos a los cambios hormonales que se establecen en la pubertad.

**CUADRO IV**  
DATOS SOBRE LA CAPACIDAD DE TRABAJO AEROBICA DE LOS ESCOLARES QUE PRACTICAN SISTEMATICAMENTE DEPORTE

Edad	Vent. pulm. L/min	MVO <sub>2</sub> ml/min	MVO <sub>2</sub> relativo MVO <sub>2</sub> /Kg	Pulso de oxígeno ml/pulso
10	43,8 ± 8,9	1237 ± 171	40,4 ± 5,0	7,06 ± 0,85
11	44,0 ± 7,2	1397 ± 158	99,8 ± 4,3	7,64 ± 1,20
12	50,3 ± 8,8	1593 ± 236	40,6 ± 4,6	8,84 ± 0,41
13	55,8 ± 7,5	2005 ± 352	41,7 ± 6,1	10,8 ± 2,2
14	62,9 ± 8,3	2206 ± 339	42,6 ± 5,4	12,32 ± 2,0
15	79,5 ± 12,0	2868 ± 459	48,1 ± 7,9	15,55 ± 2,65
16	86,9 ± 12,1	3144 ± 363	51,4 ± 6,0	17,0 ± 2,09

El máximo consumo de oxígeno por minuto presenta incrementos de 192 a 253 ml/min. en las edades prepuberales 10-12 años y durante la pubertad se observa un aumento de 505 ml (13 años), 534 ml (14 años), 928 (15 años) y 864 ml (16 años). El máximo consumo de oxígeno relativo,  $\text{MAXVO}_2/\text{kg}$  de nuestros investigados deportistas presenta entre 10 a 13 años valores ligeramente superiores a las de sus coetáneos no deportistas, pero a partir de los 13 años las diferencias son altamente significativas. La influencia de la práctica del deporte produce en nuestros sujetos diferencias de 5,2 ml/Kg en los 14 años entre 8,1 y 8,8 ml/kg en 15 y 16 años.

En el cuadro V podemos observar la diferencia de porcentajes entre los niños deportistas y no deportistas estudiados.

Esta primera etapa del trabajo nos permite reafirmar las influencias favorables que sobre el desarrollo orgánico producen las actividades físicas practicadas sistemáticamente en la niñez y en la pubertad, en especial en ésta. Con el fin de determinar globalmente qué tipo de actividades son las más idóneas para estas edades, escogimos un grupo de escolares deportistas de la EIDE de La Habana, de entre 12 y 15 años; los agrupamos atendiendo a su edad cronológica y al tiempo de permanencia en el deporte, y en dos subgrupos, uno de juegos deportivos (béisbol y baloncesto) y otro, de eventos cíclicos (natación y carreras) (cuadro VI). Es de destacar que los niños escogidos tenían un año de especialización deportiva los de 12 años; 2, los de 13; 3, los de 14 y 4 los de 15.

En el cuadro VI, podemos observar que el peso y la talla de los escolares que practican sistemáticamente juegos es superior a los de deportes cíclicos, lo que se debe seguramente, al criterio de selección utilizado para el ingreso en la escuela.

La potencia crítica (P. crítica) de los escolares que practican juegos, (cuadro VII), así como la máxima ventilación pulmonar son, en todas las edades, superiores a las de los que practican eventos cíclicos, y no es

CUADRO V

Edad	Vent. pulm.	$\dot{\text{MVO}}_2$	$\dot{\text{MVO}}_2/\text{kg}$	Pulso de $\text{O}_2$	$\text{PWC}_{170}$	$\text{PWC}_{170}/\text{kg}$	$\text{PWC}_{130}$
10	14,3	17,5	3,1	21,7	29	12,7	—
11	5,5	23,0	13,1	23,2	24	13,7	21,1
12	7,2	18,9	5,2	17,9	18,4	7	54,3
13	18,7	34,6	4,5	33,3	16,9	6,8	59,5
14	27,3	32,7	13,9	36,9	48,6	21,5	78,5
15	30,5	47,8	20,2	38,8	42,2	12,7	98,9
16	31,1	37,9	23,5	36,0	48	23,5	84,5

CUADRO VI

Especialidad	12 n = 38		13 n = 54		14 n = 53		15 n = 37	
	Talla	Peso	Talla	Peso	Talla	Peso	Talla	Peso
Juegos	160	51,3	165,7	56	170	63	168	61,3
Deportivos	± 5	± 6	± 9	± 7	± 8,3	± 6	± 10	
t de Student	5,9	7,9	4,4	3,5	5,5	5,5	0,68	1,60
Deportes	150	37,6	156	48,3	162,6	508	166	58,2
cíclicos	± 4,3	± 4	± 7,2	± 8	± 8	± 8,2	± 9	± 6,4

CUADRO VII

Especialidad	12 n = 38		13 n = 54		14 n = 53		15 n = 37	
	P crítica	MAXVE BTPS	P crítica	MAXVE BTPS	P crítica	MAXVE BTPS	P crítica	MAXVE BTPS
Juegos	892	91	1032	100,6	1152	101,8	1214	102,3
deportivos	± 209	± 19	± 234	± 18	± 234	± 19	± 206	± 23
t de Student	3,65	8,86	5,54	10,8	5,05	9,59	3,61	6,06
Deportes	736	53,8	762	60	862	66,8	1020	73,5
cíclicos	± 96	± 7	± 106	± 8,2	± 187	± 7,8	± 190	± 11

CUADRO VIII

Especialidad	12 n = 38		13 n = 54		14 n = 53		15 n = 37	
	MAXVO <sub>2</sub>	MAXVO <sub>2</sub> relativo	MAXVO <sub>2</sub>	MAXVO <sub>2</sub> relativo	MAXVO <sub>2</sub>	MAXVO <sub>2</sub> relativo	MAXVO <sub>2</sub>	MAXVO <sub>2</sub> relativo
Juegos	2451	47,6	2918	52	3192	50,2	3328	54,4
Deportivos	± 445	± 5	± 384	± 43	± 486	± 6,5	± 462	± 7,2
t de Student	6,68	3,98	6,92	6,69	742	3,85	3,78	3,91
Deportes	1650	42,3	2038	42,9	2224	44	2854	47
cíclicos	± 334	± 3,9	± 377	± 5,4	± 439	± 5,2	± 359	± 6,2



hasta los 4 años de práctica sistemática (15 años) que los valores se hacen similares a los de los jugadores de 13 años. En el caso de la ventilación pulmonar (VE), los más altos valores de los escolares de eventos cíclicos no llegan a alcanzar a los de los niños de 12 años, en el grupo de juegos.

Hay que tener en cuenta que estos parámetros no son definidores en cuanto a las capacidades orgánicas de los sujetos investigados, ya que todo parece indicar son consecuencias del desarrollo somático y, por lo tanto, resulta posible inferir una gran influencia genética en los mismos.

Igual conclusión podemos sacar de los valores absolutos del MAXVO<sub>2</sub> (cuadro VIII, en los cuales las diferencias son notables y altamente significativas, en todas las edades estudiadas.

Lo que manifiesta, sin lugar a dudas, una notable diferencia en la capacidad de trabajo aerobia a favor de los niños que practican juegos deportivos, es el máximo consumo de oxígeno relativo, o sea, dividido por el peso corporal. Este parámetro, que nos posibilita expresar la cantidad de oxígeno aportado por el sistema de abastecimiento a cada kg de peso corporal, nos permite afirmar que los juegos deportivos provocan un incremento notable, en cada una de las edades estudiadas, del desarrollo del sistema cardiorrespiratorio, el cual llega a los cuatro años de práctica, a valores que se acercan a los de los atletas de alta calificación.

El máximo pulso de oxígeno (cuadro IX) se comporta en forma similar a los demás parámetros estudiados, lo que nos indica una mayor adaptación del músculo cardíaco al esfuerzo físico, en especial un buen desarrollo del volumen sistólico sanguíneo. Solamente a los 4 años de práctica se observan valores notables en los niños practicantes de eventos cíclicos.

El UMAN (cuadro X), se observa en todas las edades de todos los grupos en valores similares en cuanto al porcentaje del MVO<sub>2</sub>. De aquí se infiere que el organismo de los niños y adolescentes empieza a requerir de las reservas anaerobias, cuando el consumo de oxígeno se encuentra

CUADRO IX

Edad Especialidad	12	13	14	15
	n = 38	n = 54	n = 53	n = 37
	máximo pulso de oxígeno	máximo pulso de oxígeno	máximo pulso de oxígeno	máximo pulso de oxígeno
deportivos	± 2	± 2	± 4	± 2,7
Juegos	13	16	17,3	17,2
t de Student	5,93	8,97	5,71	5,41
Deportes	9,8	10,8	12,5	15,2
cíclicos	± 1,2	± 2,4	± 4	± 4

en valores cercanos a la mitad del máximo. Solamente en los escolares de juegos con 4 años de experiencia se observan valores cercanos al 60%.

Diferencias pequeñas también se notan en cuanto a los esfuerzos realizados en este umbral metabólico expresados en kg/minuto (P UMAN), pudiendo notarse valores muy similares en todos los grupos (cuadro XI). En ese mismo cuadro podemos notar la gran diferencia del consumo de oxígeno absoluto durante el momento del UMAN a favor de los escolares de juegos deportivos.

#### CONCLUSIONES

Es de todos conocido que los eventos cíclicos son los de mayores requerimientos energéticos, y los campeones de estos eventos como: atletismo, natación, ciclismo, remos, etc., presentan los valores más altos, tan-

CUADRO X

Especialidad \ Edad	12 n = 38		13 n = 54		14 n = 53		15 n = 37	
	VO <sub>2</sub> UMAN	P UMAN	VO <sub>2</sub> UMAN	P UMAN	VO <sub>2</sub> UMAN	P UMAN	VO <sub>2</sub> UMAN	P UMAN
	Juegos deportivos	1402 ± 317	385 ± 175	1575 ± 322	482 ± 110	1676 ± 280	514 ± 82	1684 ± 228
t de Student	6.26	2.36	8.45	1.74	6.06	0.56	5.47	0.53
Deportes cíclicos	988 ± 90	300 ± 48	1030 ± 120	438 ± 71	1327 ± 146	502 ± 72	1402 ± 134	537 ± 124

CUADRO XI

Especialidad \ Edad	12 n = 38		13 n = 54		14 n = 53		15 n = 37	
	VO <sub>2</sub> UMAN	% del MAXVO <sub>2</sub>	VO <sub>2</sub> UMAN	% del MAXVO <sub>2</sub>	VO <sub>2</sub> UMAN	% del MAXVO <sub>2</sub>	VO <sub>2</sub> UMAN	% del MAXVO <sub>2</sub>
	Juegos deportivos	54 ± 11		54 ± 6		55 ± 7		57 ± 4
t de Student	0		2.16		0.56		2.49	
Deportes cíclicos	54 ± 8		51 ± 4		54 ± 6		52 ± 7	

to en los parámetros que caracterizan la capacidad de trabajo aerobia como anaerobia (hasta 80 ml de  $O_2$ /kg de peso corporal y de 70% de UMAN).

Llegar a estos valores requiere un gran desarrollo de los órganos internos, que no es posible si no se realizan esfuerzos diarios que produzcan un gran gasto energético; el trabajo para ello no se logra con los propios eventos cíclicos por las limitaciones de la actividad nerviosa superior; solamente con la utilización adecuada de las cargas biológicas que produzcan los juegos deportivos se puede llegar durante la niñez y la pubertad a desarrollar organismos aptos para resistir las cargas cíclicas de la especialización vertical. Es notorio que internacionalmente gran cantidad de campeones de atletismo se han formado en sus años escolares en la práctica de juegos deportivos, en especial el baloncesto.

Es necesario continuar estas investigaciones, con métodos pedagógicos que permitan definir la sistematización y progresividad de la especialización vertical, con el fin de que ésta se adecúe a las posibilidades orgánicas de los niños y adolescentes en los distintos momentos de su desarrollo y lograr así, resultados óptimos.

#### SUMMARY

Yáñez Ordáz, J.; N. Arbesú Ruiz. *Development of aerobic energetical possibilities in a group of Cuban scholars.* Rev Cub Ped 54: 1, 1982.

In this paper we try to characterize, from the physiological viewpoint, aerobic energetical possibilities in a group of Cuban scholars, specifically during the pubertal period. The individuals under study had been submitted to different physical loads. Therefore, this paper central object is to know influence produced on those aspects by several sports; the ciclics (swimming and atletism) and the remainder sport plays (baseball and basket-ball). All values related to aerobic capacity resulted to be favourable in a significant way to the scholars practicing sports. These data show the favourable influence of systematic sport practice for the organic development of children and adolescents.

#### RÉSUMÉ

Yáñez Ordáz, J.; N. Arbesú Ruiz. *Développement des possibilités énergétiques aérobies chez un groupe d'écoliers cubains.* Rev Cub Ped 54: 1, 1982.

Dans ce travail, les auteurs essaient de caractériser, du point de vue physiologique, les possibilités énergétiques aérobies d'un groupe d'écoliers cubains, particulièrement pendant la période de la puberté. Les sujets étudiés avaient été soumis à différentes charges physiques; donc, le but central de ce travail c'est de connaître les influences que sur ces aspects produisent les divers sports: cycliques (natation et athlétisme) et les autres jeux sportifs (base-ball et basket-ball). Toutes les valeurs en rapport avec la capacité aérobie se sont montrées significativement positives en faveur des écoliers qui pratiquent des sports. Ces données démontrant la favorable influence de la pratique systématique des jeux sportifs sur le développement organique des enfants et des adolescents.

#### BIBLIOGRAFIA

1. *Robinson, S.* Experimental studies of physical fitness in relation to age. *Arbeitsphysiol.*, Bd. 10, No. 3, pp. 251-323, 1938.

2. *Morse M. et al.* Relation of age to physiological responses of the older boy (10-17 years to exercise). *J Appl Physiol* 1-10-683, 1949.
3. *Yáñez J. y otros.* Método de cargas biológicas para la determinación de la capacidad de trabajo. *Boletín Científico Técnico INDER*, No. 2, p. 21, Cuba, 1977.
3. *Hollmann W.* Evolution de la capacité de travail maximum et de L'endurance du cours de l'entraînement. In: *Poumon, Respiration et sport*, 1er. Congrès Européen de Médecine du Sport, pp. 261-269, Prage, 1965.
5. *Astrand P. O.; B. Saltin.* Maximal oxygen uptake and heart rate in various types of muscular activity. *J Appl Physiol* 16-24, 1961.
6. *Issekutz, B.; K. Rodahl.* Respiratory quotients during exercise. *J Appl Physiol* 21-35, 1963, 1966.
7. *Wasserman, K.; M. B. Mc Ilroy.* Detecting the threshold of anaerobic metabolism, *Am J Cardiol* No. 14, pp. 844-852, 1964.
8. *Jordán, J. R.* Desarrollo Humano en Cuba, I. ed. p. 281. Editorial Científico-Técnica. La Habana, 1979.
9. *Geseliévich, V. A.* Guía médica del entrenador, I. ed. p. 270. *Fizcultura y sport*, Moscú, 1976.

Recibido: julio 11, 1981.

Aprobado: septiembre 14, 1981.

Lic. *José Yáñez Ordáz*  
 ISCF "Manuel Fajardo"  
 Sta. Catalina y Primelles  
 La Habana 6.